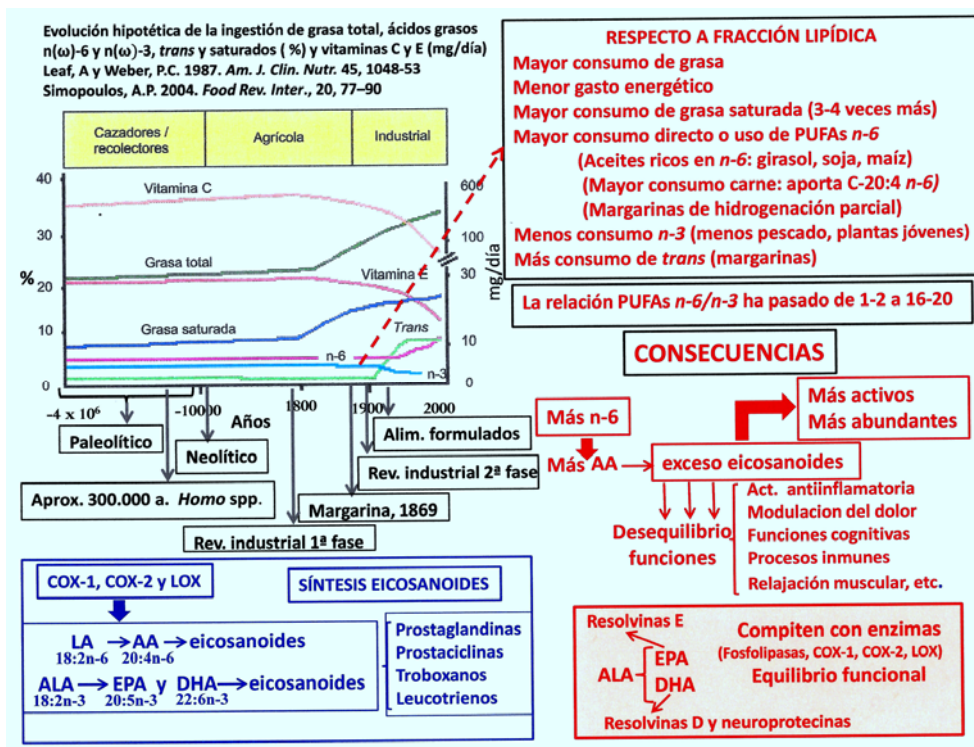


PROBLEMÁTICA DE LA INGESTA ACTUAL DE ÁCIDOS GRASOS

Introducción a cargo del académico Dr. Juan Antonio Ordóñez Pereda.
Catedrático de Tecnología de los Alimentos. Académico de número de la RACVE.

A finales de la década de 1980, dos científicos de la *Harvard Medical School*, Alexander Leaf y Peter Weber, llevaron a cabo un estudio en el que se comparaba la alimentación hipotética de nuestros ancestros con la de los humanos actuales. Hicieron una estimación del consumo de grasa y de la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) de las familias $n-6$ ($\omega-6$) y $n-3$ ($\omega-3$)¹. Posteriormente, una endocrinóloga del *Center for Genetics, Nutrition and Health* de Whashington, Artemis Simopoulos, añadió la ingesta de las vitaminas E y C y la de ácidos grasos *trans*² (figura adjunta). En estos estudios, se dedujo que la dieta de nuestros antepasados (desde la prehistoria hasta alrededor de 1800) era diferente a la actual, pudiéndose resumir los cambios como sigue:



- Menor consumo de probióticos (menos alimentos fermentados)
- La ingesta de fibra alimentaria es, en las sociedades occidentales más baja que la de antes, 5-10 veces menos (se consumen menos hortalizas y frutas)
- Se ingiere una tercera parte de sales potásicas y 10-20 veces más de sales sódicas.
- Se consume 5-10 veces menos de vitaminas (C, D y E) y antioxidantes.
- Respecto a la fracción lipídica, el consumo de grasa es mayor y nutritivamente menos saludable.
 - Mayor consumo de grasa saturada (3-4 veces más).

¹ Leaf, A. y Weber, P.C. 1987. New era for science in nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition* 45: 1048S-1053S

² Simopoulos, A.P. 1999. Evolutionary aspects of omega-3 fatty acids in the food supply. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 60: 421-429.

- Disminución del gasto energético.
- Se consume 5-10 veces menos PUFAs *n-3*. Menor consumo de plantas jóvenes (contienen concentraciones más elevadas de PUFAs *n-3* que van reduciéndose a medida que la planta madura.
- Se consume 5-10 veces más de PUFAs *n-6*. Uso de aceites con la relación PUFAs *n-6/n-3* desfavorable, como la de girasol (65-40/trazas), soja (50/7), maíz (58/1), etc. para frituras, salsas, aderezos y para uso industrial. Mayor consumo de carne (aporta ácido araquidónico)
- La relación PUFAs *n-6/n-3* ha pasado de 1-2 a 16-20 en las sociedades occidentales.
- Ha aumentado la ingesta de ácidos grasos *trans* en los países industrializados (hidrogenación de aceites para fabricar margarinas para su consumo directo o como ingrediente de diversos productos, como dulces, bollería industrial, helados, etc.). Las margarinas aportan PUFAs *n-6* en cantidades variables dependiendo del grado de hidrogenación. Son perjudiciales para la salud (mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y otras) y, además, interfieren con los procesos de desaturación y elongación de los ácidos grasos esenciales (linoleico y linolénico).

Los ácidos linoleico y linoleico son nutrientes esenciales. Su deficiencia provoca múltiples alteraciones fisiológicas incompatibles con la vida. A pesar de ello, la situación real no debe preocupar porque la deficiencia de estos ácidos grasos rara vez ocurre ya que los humanos ingieren cantidades suficientes con cualquier dieta ordinaria. Los principales PUFAs se integran, en una proporción elevada, en los fosfolípidos, localizándose en las membranas celulares, sobre todo los de cadena larga, como los ácidos araquidónico (AA, C-20:4 *n-6*), (EPA, C-20:5 *n-3*) y DHA, C-22:6 *n-3*). Estos ácidos grasos se sintetizan por elongación y desaturación del linoleico el primero y los otros dos del linolénico aunque en parte pueden suministrarse con ciertos alimentos. Una vez incorporados en las células, el organismo ante un estímulo determinado (daño celular, isquemia, citoquinas, se activan enzimas que hidrolizan los fosfolípidos de las membranas, entre ellas la fosfolipasa A₂, rindiendo AA, EPA o DHA, dependiendo del sustrato, Una vez liberado el ácido graso del fosfolípido se convierte, en sustrato de reacciones catalizadas por las ciclooxigenasas (COX-1 y COX-2) y lipooxigenasas (LOX), dando lugar a eicosanoides, básicamente, prostaglandinas, prostaciclina y tromboxanos, las primeras y leucotrienos las lipooxigenasas.

Los eicosanoides cumplen múltiples funciones de gran trascendencia: están implicados en las redes de comunicación celular más complejas del organismo, en la modulación del dolor y de ciertas funciones cognitivas, intervienen en procesos inmunes (p. ej., inflamación, adhesión y quimiotaxis), y en la contracción o relajación de la musculatura lisa, participan en funciones secretoras, circulatorias y digestivas, entre otras. Sin embargo, todas estas respuestas biológicas no son de la misma eficacia/intensidad con todos estos PUFAs. Existe una competencia por la fosfolipasa A₂, las lipooxigenasas y las ciclooxigenasas entre el AA por una parte y el EPA y DHA por otra. Según sea el tipo de ácido graso, así serán los eicosanoides formados cuya trascendencia difiere porque los que proceden del AA (recuérdese, de la familia *n-6*) tienen una actividad biológica mayor (de entre 10 y 100 veces más) que los procedentes del EPA y DHA, de la familia *n-3*.

La naturaleza, en su proceso evolutivo, ha proporcionado un equilibrio en la producción de eicosanoides procedente de ambas familias. Pero cuando existe un exceso de ácidos grasos *n-6* en la dieta, como sucede hoy en día en la mayor parte de los países desarrollados, la ingesta de PUFAs *n-6* es muy elevada y muy exigua la de PUFAs *n-3* (véase figura adjunta). Esta situación ha conducido a un desequilibrio en la ingesta cardinal

entre ambas familias de ácidos grasos, aumentando considerablemente la producción de eicosanoides procedentes de los ácidos grasos *n-6*, principalmente del araquidónico, lo que repercute negativamente en el correcto funcionamiento de las funciones fisiológicas implicadas debido, fundamentalmente, a su excesiva actividad.

Así, pues, la incorporación en la dieta de PUFAs *n-3* hace que las rutas metabólicas deriven a la síntesis de eicosanoides menos activos, los derivados de los ácidos grasos EPA y DHA), lo que, en definitiva, puede permitir alcanzar las cantidades óptimas que requiere el organismo. De ahí el beneficio biológico de los PUFAs *n-3*.

Por otra parte, el metabolismo de los ácidos grasos EPA y DHA (también el *n-3DPA*), dan lugar a resolvinas (resolvinas de las series E y D, respectivamente). Estos compuestos son hormonas locales (autacoides), con potente efecto antiinflamatorio y antiapoptótico en el sistema nervioso.

Es esta la doctrina de esta mesa redonda que consta de tres ponencias a cargo de profesores expertos en la materia. El profesor Sanchez-Muniz nos hablará de la ingesta actual de ácidos grasos de las familias *n-6* y *n-3* (u ω , como Vds. prefieran) y de la trascendencia del consumo de los *n-3* en el estado nutricional y en la salud. La Dra. Ansorena nos expondrá las diversas estrategias (emulsiones convencionales O/W, emulsiones dobles, hidrogeles, oleogeles y nanopartículas) para incorporar ácidos grasos *n-3* a productos cárnicos para convertirlos en un alimento más saludable. La Dra. Cambero abordará el enriquecimiento de la carne y productos cárnicos en ácidos grasos *n-3* a través de la alimentación de monogástricos con piensos formulados con ingredientes ricos en estos compuestos. Asimismo, describirá los problemas asociados al aumento del grado de insaturación de los lípidos y los mecanismos para evitarlo, en concreto, la suplementación dietética con antioxidantes, especialmente α -tocoferol.

Es para mí un honor coordinar esta mesa redonda y presentar a sus ponentes. Los tres han participado, de una u otra forma, en un macroproyecto CONSOLIDER-INGENIO (CSD 2007-00016) de 6 años (2007-2013) que tuve el honor de coordinar.